

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного обучения
М. Н. Нестеров
« 16 » мая 201 5 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института строительного
материаловедения и техносферной
безопасности
В.И. Павленко
« 16 » апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Технология производства цемента

направление подготовки:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы:

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

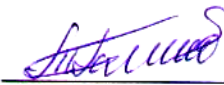
Институт: Строительного материаловедения и техносферной безопасности

Кафедра: Технологии цемента и композиционных материалов


Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г., № 227.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль 18.03.02-01 Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов, введенного в действие в 2015 году.

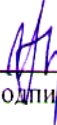
Составитель (составители): к.т.н., доцент  Г. И. Тимошенко
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологии цемента и композиционных материалов
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  И. Н. Борисов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
«14» апреля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

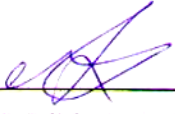
«14» апреля 2015 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  И. Н. Борисов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией

Института строительного материаловедения и техноферной безопасности

« 15 » апреля 2015 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доцент  Л. А. Порожняк
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК- 7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: методы самообразования и организации своей работы</p> <p>Уметь: планировать и организовывать свою деятельность</p> <p>Владеть: навыками планирования и организации своей деятельности, навыками самообразования</p>
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: технологический регламент производства цемента, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p> <p>Уметь: анализировать измеренные параметры технологического процесса, свойств сырья, клинкера и цемента, техногенных материалов на соответствие с регламентом производства цемента</p> <p>Владеть: знаниями о контролируемых параметрах качества технологического процесса производства цемента</p>
2	ПК-2	Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные технологические параметры производства цемента с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду</p> <p>Уметь: провести анализ техногенных материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения</p> <p>Владеть: приемами минимизации топливно- энергетических затрат и воздействия на окружающую среду производства цемента</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физико-химические свойства сырьевых материалов и техногенных продуктов
2	Термодинамика силикатных систем
3	Механическое оборудование
4	Тепломассообмен во вращающихся печах

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Энергосбережение в производстве цемента
2	Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ
3	Контроль качества продукции
4	УНИРС

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	288
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	26	26
лекции	10	10
лабораторные	16	16
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	262	262
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	208	208
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет 36	зачет 36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Предмет и содержание курса				
	Исторический обзор появления и развития технологии силикатных материалов. Современное состояние цементной промышленности.	0,25			
2.	Технология подготовка сырьевой смеси				
	Грубое измельчение материалов при производстве цемента. Дробилки и рациональные схемы измельчения в зависимости от характеристики материала (размеры исходных кусков, твердости, хрупкости, пластичности,	1		1	17

	влажности). Новые способы грубого измельчения материалов.				
	Помол сырьевого шлама. Мельницы для помола шлама. Применение классификаторов при замкнутой схеме помола, новых помольных агрегатов, химических интенсификаторов и разжижителей шлама. Измерительная аппаратура и дозирующие устройства.	1		1	17
	Помол сырья при сухом способе производства. Схемы одновременного помола и сушки материала. Применение различных типов мельниц: шаровых, самоизмельчения (аэрофол), тарельчато-валковых, молотковых (шахтных). Параметры работы системы: температурный и аэродинамический режимы тракта.	1		1	17
	Усреднение, корректировка сырьевой смеси при мокром и сухом способах производства, допустимые отклонения по оксидам и модулям.	0,25		1	10
3. Топливо для обжига цементного клинкера					
	Помол твердого топлива. Схемы одновременного помола и сушки топлива. Применение различных типов мельниц: шаровых, тарельчато-валковых, молотковых (шахтных). Параметры работы системы: температурный и аэродинамический режимы тракта.	0,5		1	10
	Сжигание топлива, влияние отдельных факторов на интенсивность горения топлива, способы регулирования факела. Конструкция форсунок для сжигания различных видов топлива.	0,5		1	10
4. Обжиг цементного клинкера					
	Цементные вращающиеся печи мокрого, сухого и комбинированного способов производства. Устройство, схема материальных и газовых потоков, технологические зоны, физико-химические и тепловые процессы в них. Основные расходные статьи теплового баланса печи, способы расчета и значения. Роль потерь тепла в горячей части печи с учетом работ Эйгена. Коэффициент теплопотерь и его изменение по длине печи.	1		1	40
	Клинкерные холодильники. Устройство, схема материальных и воздушных потоков, Принципы и параметры работы. Тепловой баланс и КПД холодильника.	0,5		1	15
	Футеровка вращающейся печи. Рациональный вид огнеупора для отдельных технологических зон. Способы укладки и крепления кирпича. Особенности футеровки цепных завес, переходных участков между зонами, порогов печей. Пути повышения стойкости футеровки	0,5			17
	Способы повышения качества клинкера. Влияние состава сырья и режима обжига на активность клинкера. Роль техногенных продуктов. Способы предотвращения клинкерного пыления во вращающихся печах.	1		1	12
	Причины, механизм образования, способы предотвращения и устранения колец во вращающихся печах и настывлей в теплообменниках	0,5			12
	Теплообменные устройства во вращающихся печах мокрого способа производства. Способы навески цепей, преимущества и недостатки различных видов	1		1	27

	навесок. Масса, поверхность, коэффициент плотности цепных завес и изменение этих параметров по отдельным участкам.				
5. Помол и отгрузка цемента					
	Основные закономерности работы шаровых мельниц. Роль коэффициента и ассортимента загрузки, вида мельющих тел, бронеплит и межкамерных перегородок, свойств измельчаемого материала, аспирации мельницы, температуры цемента, влажности среды. Замкнутые схемы помола, типы сепараторов. Новые помольные агрегаты	0,25		1	19
	Хранение и отгрузка цемента. Пневматические системы и оборудование для транспорта цемента	0,25			15
ВСЕГО		10		16	208

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №6				
1	Технология подготовка сырьевой смеси	Лабораторные занятия проводятся в виде учебных научно-исследовательских работ студентов по индивидуальным программам. Задачей занятий является получение вяжущих материалов и изделий или совершенствование технологических процессов применительно к конкретному производству с использованием сырьевой базы и техногенных продуктов данного региона. При исследовании студент применяет современные физико-химические методы исследований, а иногда разрабатывает специальные методики и установки для решения нестандартных технологических задач.	4	22
2	Топливо для обжига цементного клинкера		4	4
3	Обжиг цементного клинкера		4	32
4	Помол и отгрузка цемента		4	10
ВСЕГО:			16	68

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
-------	---------------------------------	---------------------------------------

1	Предмет и содержание курса	1. Исторический обзор появления и развития технологии. Современное состояние цементной промышленности.
2	Технология подготовка сырьевой смеси	2. Грубое измельчение материалов при производстве цемента. Дробилки и оптимальных схем измельчения в зависимости от характеристики материала (размера исходных кусков, твердости, хрупкости, пластичности, влажности).
		3. Технологические осложнения и вероятные нарушения в работе дробильной фабрики, способы их предупреждения и устранения
		4. Новые способы грубого измельчения материала
		5. Помол сырьевого шлама. Мельницы для помола шлама. Применение классификаторов при замкнутой схеме помола
		6. Новые помольные агрегаты
		7. Химические интенсификаторы и разжижители шлама
		8. Помол сырья при сухом способе производства. Схемы одновременного помола и сушки материала.
		9. Применение различных типов мельниц: шаровых, самоизмельчения (аэро-фол), тарельчато-валковых, молотковых (шахтных). Параметры работы системы: температурный и аэродинамический режимы тракта
		10. Усреднение, корректировка сырьевой смеси при мокром и сухом способах производства, допустимые отклонения по оксидам и модулям. Порционные и поточные методы корректировки сырья
		3
12. Сжигание топлива, влияние отдельных факторов: вида, состава и параметров подготовки форсуночного топлива, скорости вылета топлива и количества первичного воздуха, коэффициента избытка и температуры вторичного воздуха, положения форсунки и условия подачи пыли в факельное пространство		
13. Конструкция форсунок для сжигания различных видов топлива		
4	Обжиг цементного клинкера	14. Цементные вращающиеся печи мокрого, сухого и комбинированного способов производства. Устройство, схема материальных и газовых потоков, технологические зоны, физико-химические и тепловые процессы в них
		15. Основные расходные статьи теплового баланса печей, способы расчета и значения
		16. Роль потерь тепла в горячей части печи с учетом работ Эйгена. Коэффициент теплопотерь и его изменение по длине печи
		17. Вывод уравнения Эйгена
		18. Клинкерные холодильники. Устройство, схема материальных и воздушных потоков
		19. Принципы и параметры работы холодильников. Тепловой баланс и КПД холодильника
		20. Футеровка вращающейся печи. Рациональный вид огнеупора для отдельных технологических зон. Способы укладки и крепления кирпича. Особенности футеровки цепных завес, переходных участков между зонами, порогов печей
		21. Пути повышения стойкости футеровки
		22. Причины и способы предотвращения клинкерного пыления во вращающихся печах
		23. Причины, механизм образования, способы предотвращения и устранения колец во вращающихся печах
		24. Причины, механизм образования, способы предотвращения и устранения и настелей в теплообменниках
		25. Теплообменные устройства во вращающихся печах мокрого способа производства. Способы навески цепей, преимущества и недостатки различных видов навесок
		26. Масса, поверхность, коэффициент плотности цепных завес и изменение этих параметров по отдельным участкам
		5
28. Замкнутые схемы помола, типы сепараторов		

	29. Новые агрегаты для помола цемента
	30. Хранение и отгрузка цемента. Работа силосов и пневмотранспорта.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Примерные темы курсовых проектов.

Задание на курсовые проекты выдается каждому студенту индивидуально.

№ п/п	Темы курсовых проектов
1	Цех обжига цементного завода производительностью 2,5 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 15%; ЦЕМ II - 50%; ЦЕМ III - 35%. Активная добавка – глиежи. Сырьевые материалы Челябинской области и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.
2	Цех обжига цементного завода производительностью 2,0 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 5%; ЦЕМ II - 50%; ЦЕМ III - 45%. Активная добавка – шлак липецкий. Сырьевые материалы Липецкой области и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.
3	Цех обжига цементного завода производительностью 2,3 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 10%; ЦЕМ II - 40%; ЦЕМ III - 50%. Активная добавка – шлак. Сырьевые материалы Воронежской области и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.
4	Цех обжига цементного завода производительностью 2,1 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 25%; ЦЕМ II - 50%; ЦЕМ III - 25%. Активная добавка – опока. Сырьевые материалы Пензенской области и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.
5	Цех обжига цементного завода производительностью 2,2 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 25%; ЦЕМ II - 40%; ЦЕМ III - 35%. Активная добавка – шлак. Сырьевые материалы Курганской области и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.
6	Цех обжига цементного завода производительностью 2,6 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 20%; ЦЕМ II - 40%; ЦЕМ III - 40%. Активная добавка – трепел. Сырьевые материалы Савинского цементного завода и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.
7	Цех обжига цементного завода производительностью 2,7 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 50%; ЦЕМ II - 25%; ЦЕМ III - 25%. Активная добавка – шлак. Сырьевые материалы Кировской области и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.
8	Цех обжига цементного завода производительностью 1,8 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 25%; ЦЕМ II - 50%; ЦЕМ III - 25%. Активная добавка – опока. Сырьевые материалы Себряковского цементного завода и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.
9	Цех обжига цементного завода производительностью 1,6 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 15%; ЦЕМ II - 60%; ЦЕМ III - 25%. Активная добавка – шлак. Сырьевые материалы Пензенской области и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.
10	Цех обжига цементного завода производительностью 2,2 млн т цемента в год. Предусмотреть выпуск цементов видов ЦЕМ I 42,5 - 25%; ЦЕМ II - 40%; ЦЕМ III - 35%. Активная добавка – шлак. Сырьевые материалы Курганской области и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси и доменный шлак, как компонент сырьевой смеси.

Содержание курсового проекта:

Объем пояснительной записки:

- | | |
|--|--------------|
| 1. Введение | (1-2 стр.) |
| 2. Разработка технологической схемы | (4-5 стр.) |
| 3. Материальный баланс (завода, цеха, отделения) | (4-5 стр.) |
| 4. Подбор и описание основного технологического оборудования | (10-12 стр.) |
| 5. Схема контроля и управления производственным процессом | (3-5 стр.) |
| 6. Заключение | (1-2 стр.) |

Графическая часть:

Технологическая схема в аппаратурном оформлении без масштаба на листе формата А1.

Рекомендуемая литература:

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производства цемента: краткий курс лекций: учеб. Пособие/В.К.,Классен.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2012.-308 с.
2. Классен В.К. Материальный баланс завода. Теплотехнические расчеты тепловых агрегатов : метод. указания к дипломным и курсовым проектированию для студентов (№ 1456), Белгород, 2007г.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917302685507900007809>.
3. Проектирование цементных заводов (под ред.Зозули П.В. и Никифорова Ю.В.), Изд-во «Синтез», С-Петербург, 1995г.
4. Краткий справочник технолога цементного завода/под ред. Н.В. Кравченко и Т.Г. Мешик.- М.: Стройиздат, 1974.
5. Справочник по производству цемента под ред.Холина, Стройиздат, 1963г
6. Реклама:
KHD HUMBOLDT WEDAG, POLYSIUS, BEDESCHI, CHRISTIAN PFEIFFER, FLS, AUMUND

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**1. Введение**

Значение проектируемого цеха в технологии получения цемента. Возможные варианты технологической схемы цеха с указанием преимуществ и недостатков.

2. Разработка технологической схемы

Описание физико-химических процессов, протекающих при переработке сырья в цеху. Характеристика сырьевых материалов, полуфабрикатов и готового продукта. Составление схемы технологических операций в зависимости от свойств сырья и получаемого продукта.

3. Материальный баланс цеха

Расчет сырьевой смеси (по необходимости с применением ЭВМ). Разработка рабочей программы по расходу материалов с учетом производственных потерь (при транспортировке, пылеунос и т.д.). Рабочая программа составляется в виде таблицы расхода материалов на год, месяц, сутки, смену, час.

4. Подбор технологического оборудования

Согласно технологической схеме производства подбирается необходимое количество агрегатов для выполнения производственной программы. При подборе оборудования обязательно учитывается сменность работы цеха, коэффициент использования оборудования с обязательным расчетом производительности агрегата и всего вспомогательного оборудования.

5. Разработка технологической карты

Карта производства по цеху составляется, ориентируясь на исходные данные по сырью (влажность, гранулометрический и химический состав, пластичные свойства и др.). Необходимо установить характеристики материала по переделам технологической линии. Пользуясь данными работы заводского оборудования, а также техническими характеристиками указать удельный расход электроэнергии, топлива и вспомогательных материалов. Результаты всех определений сводятся в таблицу.

6. Схема контроля производственного процесса

Определить основные точки отбора проб для контроля, установить показатели и отклонения характеристик материала. Составить схему отбора проб для оперативного контроля производственного процесса с указанием места, частоты анализа, методики и исполнителя.

7. Заключение

Выводы по проекту. Краткая аннотация выполненного проекта с указанием мощности производства и качества выпускаемой продукции, расхода сырьевых материалов и типа выбранного оборудования.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Учебным планом не предусмотрены

5.4. Перечень контрольных работ.

Учебным планом не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Классен, В. К. Технология и оптимизация производства цемента [Электронный ресурс] : краткий курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. Хим. технология / В. К. Классен ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 308 с. - ISBN 978-5-361-00167-5 Э.Р. N 2277 Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015013113471375400000659695>

2. Классен, В.К. Техногенные материалы в производстве цемента: монография / В.К. Классен, И.Н. Борисов, В.Е. Мануйлов; под общ. ред. В.К.Классена. - Белгород:Изд-во БГТУ, 2008.-126 с. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014121315031229800000656468>

3. Классен В.К. Материальный баланс завода. Теплотехнические расчеты тепловых агрегатов : метод. указания к дипломным и курсовым проектированию для студентов, Белгород, 2007г. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917302685507900007809>.

4. Матвеев А.Ф., Афанасьева Л.Б. Технология производства строи-тельных материалов: Лабораторный практикум/ Матвеев А.Ф., Афанасьева Л.Б. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 94 с. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014052315520878226500008897>

5. Обработка рентгеновских спектров в среде Windows XP с помощью программы difwin : метод. указания к выполн. лабораторных и научно-исследовательских работ студ. спец. 240304, 270106, 270205, 280201/ БГТУ им. В.Г. Шухова, каф. технол. цемента и композиционных материалов; сост.: В.К.Классен, Ю.Н.Киреев, Т.И.Тимошенко и др. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 40 с. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918592783526700003126>

6. Работа с электронной базой данных дифракционных характеристик минералов в программном пакете PDWin 3.0: методические указания к выполнению лабораторных и научно-исследовательских работ для студентов, аспирантов и научных сотрудников специальностей 240304, 270106, 270205, 280201./ сост.: В.К. Классен, Ю.Н. Киреев, Т.И. Тимошенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 41с. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918095950975700004444>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов. –М.:Высш.школа, 1980. – 72 с.

2. Классен В.К. Обжиг цементного клинкера. – Красноярск: Стройиздат, 1994. – 322 с.

3. Классен В.К. Технологические схемы, оборудование, видеофильмы по новейшим достижениям цементной технологии (*электронный вариант*).– Белгород: 2006.– (Видеофильмы – 6, схемы процессов и оборудования – 150, конструкции оборудования и отдельных узлов – 50.

4. Дешко Ю.И., Креймер И.В., Крыхтин Г.С. Измельчение материалов в цементной промышленности. – М.: Стройиздат, 1966. – 290 с.

5. Дешко Ю.И., и др. Наладка и теплотехнические испытания вращающихся печей . - М.: Стройиздат, 1966. – 242 с.

6. Проектирование цементных заводов (под ред.Зозули П.В., Никифорова Ю.В.). – С-П: Изд-во «Синтез»,– 1995. – 445 с.

7. Дуда В. Цемент. Ч.1- М.: Стройиздат, 1981. –464 с.

8. Вальберг Г.С. и др. Интенсификация производства цемента. – М.: Стройиздат, 1971. – 145 с.

Справочная и нормативная литература

1. ГОСТ 31108-2003.Цементы общестроительные. Технические условия. Введ. 2004.09.01.- М: Межгосударственные стандарты, 2003, №93. – 11 с.

ГОСТ 310.1-76. Цементы. Методы испытаний. Общие положения. – Введ. 01.01.1978. – М.: Межгосударственные стандарты, 1992. – 10 с.

2. ГОСТ 310.2 -76. Цементы. Методы определения тонкости помола. – Введ. 01.01.1978. – М.: Межгосударственные стандарты, 1992. – 12 с.

3. ГОСТ 310.3 -76. Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема. – Введ. 01.01.1978. – М.: Межгосударственные стандарты, 1992. – 16 с.

4. ГОСТ 310.4 -81. Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии. – Введ. 01.07.1983. – М.: Межгосударственные стандарты, 1992. – 14 с.

5. ГОСТ 310.5 - 88. Цементы. Методы определения тепловыделения. – Введ. 01.01.1989. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 10 с.

6. ГОСТ 310.6 - 85. Цементы. Методы определения водоотделения. – Введ. 01.01.1986. – М.: Межгосударственные стандарты, 1992. – 10 с.

7. ГОСТ 5382-91. Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа. – Введ. 30.01.1991. – М.: Межгосударственные стандарты, 1991. – 28 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» www.snip.ru - Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/>

Содержит полные тексты учебных и учебно-методических пособий, монографий, авторами которых являются преподаватели университета; учебных и учебно-методических изданий, приобретенных во внешних издательствах и книготорговых организациях; редких и ценных изданий из фонда научно-технической библиотеки. Доступ к электронному читальному залу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и сети Интернет

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru

Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 19 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, в том числе более 2800 журналов в открытом доступе. В настоящее время открыт доступ к 79 российским научно-техническим журналам. Доступ к ресурсу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов (к.302).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия проводятся в специально оборудованных учебных аудиториях, 103 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 212 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях.

- Лаборатория обжига и физико-механических испытаний, 109 УК2, оснащенная оборудованием: электропечь Thermoseamics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование, стол шлифовальный.

- Лаборатория микроскопических исследований, 106 УК2, оснащенная оборудованием: Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI.

- Лаборатория химических анализов, 110 УК2, оснащенная оборудованием: установка по определению содержания углекислого газа объемным методом (кальци-

метр); интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ

- Специализированная аудитория для проведения лабораторных занятий: Весовое оборудование, сушильные шкафы, муфельные печи, микроскопы, текучестемер МХТИ ТН-2, микротвердомер ПМТ-3.

- Лаборатория рентгенофазового анализа, 216 УК2: Рентгеновские дифрактометры ДРОН- 3, 4 с Си- анодами рентгеновских трубок, ЭВМ с необходимым программным обеспечением.

- Лаборатория термических методов исследования, 104 УК2: дериватографы фирмы МОМ, прибор синхронного термического анализа STA 449 F1.

Самостоятельная подготовка студентов может проходить в зале курсового и дипломного проектирования в учебной аудитории 212 УК2, оснащенной 12 компьютерами; в библиотеке кафедры ТЦКМ 119-а УК2, в которой собраны периодические издания по специальности за 15 лет, учебники, учебные пособия, справочники, электронные пособия.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «8» сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

□

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 2 заседания кафедры от «7» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «15» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 16 заседания кафедры от «07» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 17 заседания кафедры от «13» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Технология производства цемента».

Дисциплина относится к блоку дисциплин профессионального цикла (вариативная часть Б1.Б3.В.08) учебного плана и является неотъемлемой частью подготовки бакалавров по направлению 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», профиль: «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов», теоретической основой для изучения в последующем ряда специальных дисциплин, таких как:

- Энергосбережение в производстве цемента;
- Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ;
- Контроль качества продукции;
- Научно-исследовательская работа;
- Подготовка бакалаврской диссертации

Задачи дисциплины – получение современных представлений о строении, свойствах сырьевых и техногенных материалов, способов снижения энергозатрат на их производство.

Целью изучения курса является формирование знаний об энерго- и ресурсосбережении в производстве силикатных материалов, комплексном использовании сырья и утилизации отходов.

Студент должен знать:

- содержание изучаемой специальности;
- значение отдельных дисциплин для освоения специальности и квалификации бакалавр;

Изучение дисциплины предполагает решение ряда задач, что дает возможность бакалаврам:

- сформировать представления о применении силикатных материалов и их роль в благосостоянии человеческого сообщества;
- усвоить знания в комплексном использовании природных и техногенных материалов при получении: гипса, извести, цемента, керамики, огнеупоров, стекла и композиционных материалов;
- оценить роль и способы снижения энергозатрат на производство вяжущих материалов;

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

На лабораторных занятиях студентам иллюстрируются технологии производства вяжущих материалов и их испытания.

После изучения курса студент должен иметь представление о технологических процессах получения вяжущих веществ, керамики и стекла, возможных приемах экономии сырья, топлива и электроэнергии при их производстве.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Формы контроля знаний – текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме устных опросов.

Форма контроля самостоятельной работы студента – выполнение и защита лабораторных работ.

Форма итогового контроля полученных знаний – экзамен.

Знание курса необходимо для успешного изучения последующих специальных дисциплин, а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в силикатной технологии.

Исходный этап изучения курса «Технология производства цемента» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции

преподавателя и приведенных в планах и заданиях в лабораторных работах.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся, возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса необходимо ознакомиться с публикациями в периодических технических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 / 2022 учебный год.

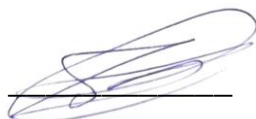
Протокол № 19 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



И.Н. Борисов

Директор института



Р.Н. Ястребинский